

СИНТЕЗ И ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КЕРАМИКИ

$\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_4$ ($x=y=0,2$; $\text{M}=\text{Cu}, \text{Co}, \text{Fe}$)

Яковлева Е.А.⁽¹⁾, Чупахина Т.И.⁽²⁾, Мельникова Н.В.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Институт химии твердого тела УрО РАН

620990, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 91

Многофункциональная керамика на основе твердых растворов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_4$ используется для различных практических приложений, в основном в качестве электродных материалов и катализаторов [1,2]. В зависимости от состава и степени допирования x проводимость оксидов варьируется от металлической до полупроводниковой, что обусловлено способностью Ni с легкостью изменять степень окисления. Известно, что монокристаллический образец на основе сложного оксида $\text{La}_{15/8}\text{Sr}_{1/8}\text{NiO}_4$ имеет высокое значение диэлектрической проницаемости (ϵ) на уровне $\sim 10^4$ [1]. Исследование таких материалов открывает перспективы миниатюризации емкостных элементов.

Высокая диэлектрическая проницаемость в веществах, не являющихся сегнетоэлектриками, может быть связана как с природой самого вещества, так и с зернограницными эффектами. Все эти вещества имеют структуру, которую можно рассматривать как совокупность чередующихся проводящих и непроводящих слоев. Наличие высокой диэлектрической проницаемости связывается с локализацией зарядов, которая, в свою очередь, коррелирует с деформацией координационных полиэдров. Корреляция диэлектрических характеристик с искажением координационных полиэдров в сложных оксидах структурного типа K_2NiF_4 обусловлена, в основном, деформацией связей (La,Sr) – O2a и (La,Sr) – O2b. Помимо чисто структурного (дипольного) механизма усиление диэлектрических свойств в оксидах может быть обусловлено внешними эффектами, включающими размерный фактор. Для получения газоплотной керамики необходима либо предварительная механическая активация исходных реагентов, либо использование прекурсорных методик синтеза, сопровождающихся СВС-процессом. В настоящей работе применены новые методы золь-гель синтеза порошков и найдены условия получения газоплотной керамики на основе твердых растворов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_4$ ($x=y=0,2$; $\text{M}=\text{Cu}, \text{Co}, \text{Fe}$). Исследованы диэлектрические характеристики керамических образцов, полученных при различных температурных и временных режимах спекания.

Установлено, что вещественная часть диэлектрической проницаемости материалов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_4$ ($x=y=0,2$; $\text{M}=\text{Cu,Co,Fe}$) остаётся постоянной на уровне 100, и мало меняется с частотой в области 10^2 – 10^7 Гц. Анализ связи структурных параметров материалов с их диэлектрическими свойствами показал, что диэлектрическая проницаемость увеличивается при отклонениях от идеальной структуры.

1. Krohns S., Lunkenheimer P., Kant Ch. et al. Colossal dielectric constant up to gigahertz at room temperature // *Appl. Phys. Lett.* 2009. V. 94. P. 122903–122906.

2. Ерин Ю. Найдено вещество с гигантским значением диэлектрической проницаемости // *Химия и химии.* 2009. № 1. С. 16–22

Исследования поддержаны грантами РФФИ № 14-03-00103 и 13-02-00633.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РЕЛАКСАЦИЯ ПОЛИСУРЬМЯНОЙ КИСЛОТЫ

Ярошенко Ф.А., Бурмистров В.А.

Челябинский государственный университет

454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129

Перспективным соединением для создания ионообменных и ионопроводящих мембран является полисурьмая кристаллическая кислота (ПСКК) состава $\text{Sb}_2\text{O}_5 \cdot 3,2\text{H}_2\text{O}$.

В данной работе с помощью импедансметра Elins Z-1000P в диапазоне частот 0,1 Гц – 1 МГц и температур 230 – 290 К проведены исследования комплексного импеданса ПСКК. Построены зависимости действительной и мнимой части диэлектрической проницаемости и комплексного модуля от частоты и температуры. Модульный подход позволил описать транспорт протонов в ПСКК и предложить механизм протонной проводимости.

Полученные зависимости мнимой части электрического модуля от частоты при различных температурах характеризуются наличием максимумов. При увеличении температуры максимумы смещаются в высокочастотную область, что свидетельствует о реализации в ПСКК релаксационных процессов.

Полученные зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от частоты характеризуются наличием максимумов смещающихся при увеличении температуры в высокочастотную область, что также свидетельствует о релаксационных процессах в ПСКК.